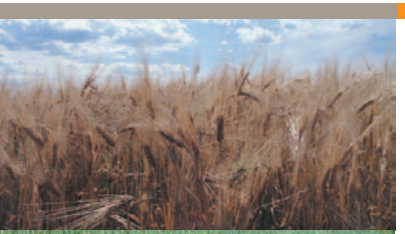
Nourrir la terre, c'est notre responsabilité.

N-Tester, mode d'emploi

Blé
Orge
de printemps
Pomme de terre
Maïs

Sommaire



Description de l'appareil N-Tester. P.3

Contrôles de l'appareil et précautions d'emploi. P.4

Procédure de réalisation d'une mesure. P.5

Accès aux conseils et services en ligne. P.6-7

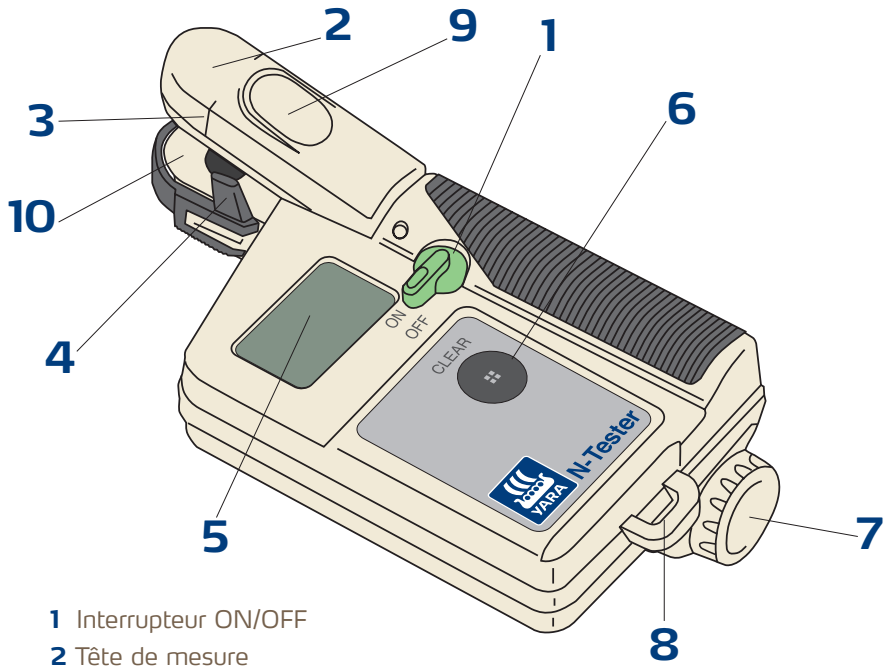
N-Tester sur blé. P.8 à 14

N-Tester sur orge de printemps brassicole. P.15-16

N-Tester sur pomme de terre. P.17 -19

N-Tester sur maïs. P.20-21

Description de l'appareil



1 Interrupteur ON/OFF
2 Tête de mesure
3 Ligne de centrage de l'échantillon
4 Guide de profondeur de l'échantillon : utile pour s'assurer que les mesures sont toujours prises à la même distance du bord de la feuille
5 Ecran LCD : Affichage des données
6 Bouton CLEAR : Annule la valeur affichée
7 Couvercle d'accès aux piles (2 x LR6 1,5 v)
8 Œillet de courroie
9 Appuyer ici pour fermer la tête de mesure
10 Zone de mesure (glisser l'échantillon ici)

Contrôles de l'appareil et précautions

L'étalon de contrôle sert à vérifier que le **N-Tester** fonctionne normalement et doit être utilisé périodiquement.

Pour utiliser l'étalon de contrôle :

1 Mettre l'appareil en marche en appuyant simultanément sur le bouton "CLEAR". Le **N-Tester** entre en phase de contrôle : "CH" apparaît momentanément suivi ensuite de "CAL".

2 Sans échantillon dans la tête de mesure, fermer celle-ci jusqu'à émission d'un "BIP". L'écran présenté à droite s'affiche. Si une série de "BIP" retentit et que "CAL" clignote à l'écran, la calibration n'a pas été effectuée correctement. Répéter 2.

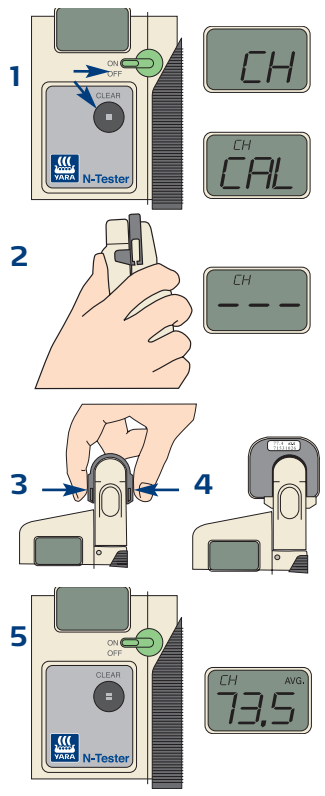
3 Enlever le guide de profondeur.

4 Insérer l'étalon de contrôle dans la fenêtre de lecture. Fermer la tête de mesure ; la maintenir fermée jusqu'à l'émission d'un "BIP". La valeur mesurée de l'étalon de contrôle apparaît. Si une série de "BIP" retentit et "---" clignote à l'écran, le test n'a pas été effectué correctement. Répéter 4.

5 La valeur affichée sur l'écran doit se situer dans l'intervalle donné par la valeur inscrite sur l'étalon de contrôle (exemple : 73,4 +/-3,0).

6 Répéter la mesure plusieurs fois.

7 Si les valeurs se situent hors de l'intervalle, nettoyer les fenêtres d'émission et de réception (chiffon doux, sec sans solvant organique), recommencer la procédure en 1. Si les valeurs affichées sont toujours hors intervalle, contactez nous.



Entretien– stockage (généralités)

Changement des piles : voir en fonction du témoin de charge apparaissant à la mise en marche.

Nettoyage courant : chiffon doux et sec. Si l'appareil est très sale, utiliser un chiffon doux humide puis essuyer soigneusement avec un chiffon sec. Eviter les chiffons pelucheux. Ne pas utiliser de solvant, alcool ou autres produits chimiques au contact des fenêtres de lecture. L'appareil est résistant à l'eau, cependant, ne pas l'immerger ni le laver à l'eau.

Ne pas soumettre l'appareil à la lumière directe du soleil, ou à des sources de chaleur (radiateur, pare-brise de voiture) Stocker l'appareil à des températures comprises entre -20 et + 55°C. Eviter les endroits très chauds ou très humides.

En fin de saison d'utilisation ou si l'appareil reste inutilisé plus de 2 semaines, enlever impérativement les piles afin de prévenir tout phénomène d'oxydation de celles-ci.

En cas de dysfonctionnement, ne pas tenter de démonter l'appareil, contacter Yara France.

Procédure de réalisation d'une mesure

1 Mettre en marche : contacteur sur "ON".

- L'écran affiche "CAL".
  Sans feuille, fermer la tête de mesure.
  Attendre l'émission d'un "BIP" (2 secondes)...
- L'écran affiche "N=0".
  Cette procédure est obligatoire à chaque fois que l'appareil est mis en route.
  La procédure de mesure peut alors commencer.

2 Insérer la feuille et fermer la tête de mesure.

(en s'assurant que la feuille recouvre la fenêtre de mesure).

- L'écran affiche "N=1".
  Si une série de "BIP" retentit, la mesure n'est pas correcte ; recommencer la mesure.

3 Répéter la procédure sur 29 autres feuilles.

- L'écran affiche le nombre de feuilles mesurées.
  Après 30 feuilles pincées, l'appareil peut exclure les valeurs extrêmes, et demandera de compléter par 1, 2 ou 3 pincements complémentaires.
- L'écran affiche alors "N=30"
  puis la valeur de la mesure.

4 Noter la valeur obtenue.

- Appuyer sur "CLEAR".

5 Refaire 2 ou 3 autres mesures selon la procédure décrite.

- Appuyer sur "CLEAR" entre chaque série de 30 pincements.
  Noter chaque valeur.

6 Calculer la moyenne de ces 3 ou 4 valeurs obtenues.

- C'est la valeur de la mesure **N-Tester** de la parcelle.

Dans le cas de l'utilisation d'une zone ETALON, réaliser 3x30 mesures dans la parcelle pilotée et 3x30 mesures dans la zone Etalon sur fertilisée.

Accès aux conseils et services en ligne

L'accès aux conseils **N-Tester** nécessite la consultation de bases de données interrogeables sur internet, minitel, téléphone wap et pocket PC :

www.yara.fr

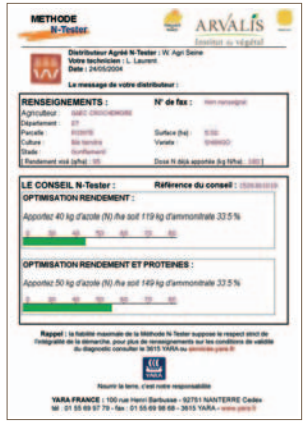
http://ntmob.yara.fr

Minitel 3615 YARA

Un code d'accès et mot de passe utilisateurs sont requis pour accéder aux services

Procédures d'obtention du conseil

- **Connexion au service grâce au code d'accès.**
- **Saisie des renseignements requis.**
  - Agriculteur - Parcelle - Département.
  - Culture et variété.
  - Stade.
  - Valeur **N-Tester** de la parcelle.
  - Valeur **N-Tester** de la zone ETALON sur fertilisée pour les cultures qui le nécessitent : maïs, pomme de terre, orge de printemps, blés durs et améliorants (teneur en protéine visée pour les blés durs et améliorants).



Bulletin de conseil
= traçabilité

- **N-Tester :**

Un conseil tracé bénéficiant de la validation technique d'Arvalis-Institut du Végétal

- **Affichage du conseil à l'écran.**
- **Impression et/ou envoi par fax du bulletin de conseil.**

Renseignements pratiques ou agronomiques :
N-Tester INFO au 01 55 69 97 79, des interlocuteurs pour vous répondre.

Les services complémentaires disponibles en ligne

www.yara.fr

- **Présentation de la méthode par culture.**
  - Principe.
  - Mise en œuvre pratique et mesure.
  - Appareils, précautions.
  - Résultats techniques.
  - Animation flash de présentation.
  - Intégration dans le service ExtranPlan (http://services.yara.fr)
- **Liste des variétés référencées par culture.**
- **Liste des distributeurs agréés N-Tester.**
- **Dossier**
  Possibilité de créer - modifier des dossiers par agriculteur et parcelles afin de gagner du temps lors des diagnostics de printemps. Il suffit alors de rappeler, consulter, modifier ces dossiers établis au préalable.

- **Conseil**
  Interprétation des mesures et réalisation du conseil **N-Tester**.
- **Climat - nutrition**
  Cette rubrique REGIONALISEE, régulièrement mise à jour par ARVALIS-Institut du végétal, apporte des informations concernant le climat et ses incidences sur la nutrition azotée et le développement des cultures.
- **Flash distributeur**
  Cette rubrique permet aux utilisateurs de prendre connaissance d'informations et de messages techniques spécifiquement mis à jour et réalisés par le distributeur lui-même.
- **Tableau de bord**
  Les statistiques des conseils délivrés sont disponibles pour chaque utilisateur sous forme de tableaux par stade, doses conseillées, variété.
- **Rappel et consultation des anciens conseils**
  - La recherche, l'impression ou l'envoi de fax d'un ancien conseil sont également possibles.
  - Traçabilité des conseils.
  - Téléchargement du fichier des conseils réalisés.

Méthode N-Tester sur blé

Le principe de la méthode

- La Méthode **N-Tester** repose sur le couplage :
  de la méthode du bilan prévisionnel de l'azote validée par le COMIFER, méthode d'évaluation globale des besoins de la culture et des fournitures du sol,
  et d'un indicateur de l'état de nutrition azotée de la plante en cours de montaison : le diagnostic **N-Tester**.

- La réalisation du diagnostic permet de décider de l'opportunité d'un apport d'azote complémentaire. Le diagnostic est fondé sur l'interprétation de la mesure indirecte de la teneur en chlorophylle des feuilles à l'aide d'un chlorophylle-mètre portatif : le **N-Tester**.

Les bases agronomiques

Les expérimentations débutées en 1994 en collaboration avec ARVALIS-Institut du végétal ont montré l'existence de relations étroites entre l'indice de nutrition azotée (INN) et les mesures **N-Tester**. D'autres critères importants tels que la variété et le stade sont également pris en compte pour évaluer l'état de nutrition azotée de la culture. ARVALIS-Institut du végétal est étroitement associé à la mise au point de la Méthode et est en charge de la réalisation annuelle des essais de validation et de référencement des nouvelles variétés et cultures.

Trois étapes indissociables

1 Prévoir :
Calculer la dose du bilan avec la méthode COMIFER, méthode officielle, basée sur le calcul du bilan prévisionnel de l'azote.

2 Fertiliser :
Apporter la dose du bilan minorée de 40 unités, sur les 2 ou 3 premiers passages d'azote, ces 40 unités étant réservées pour le 3ème ou le 4ème apport tardif.

3 Ajuster :
À l'aide du **N-Tester**, interroger la plante en cours de montaison pour corriger éventuellement sa "trajectoire" de nutrition azotée. Ce diagnostic se fait du stade 2 nœuds jusqu'au stade gonflement, il permettra de savoir s'il faut rajouter un 3ème, voire un 4ème apport tardif d'azote selon les besoins réels de la plante. La gamme de dose conseillée varie de 0 à 80 kg N/ha.

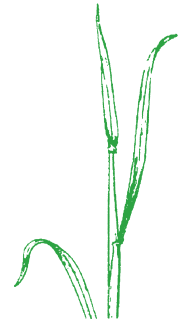
Mise en œuvre du diagnostic N-Tester

1 Identifier la variété :
La variété influence la mesure, il est donc impératif de travailler sur des parcelles avec une variété bien identifiée et sans mélange.

2 Déterminer le stade de mesure :
Le stade des blés influence fortement les mesures. Une bonne détermination du stade est donc indispensable. Pour ce faire il existe :
- 4 stades clé à identifier
- 3 plages d'intervention pour le diagnostic **N-Tester**

Montaison
De 2 nœuds à émergence de la dernière feuille.

Sortie dernière feuille
De dernière feuille pointante à dernière feuille ligulée.



Gonflement
De dernière feuille étalée jusqu'à éclatement de la gaine.

4 stades clef à identifier	2 nœuds	Dernière feuille pointante	Dernière feuille ligulée	Dernière feuille étalée
3 plages d'intervention	Plage 1 : MON	Plage 2 : SDF		Plage 3 : GFT
Feuille à mesurer	F3	F2		F1

Méthode N-Tester sur blé

Détermination des stades

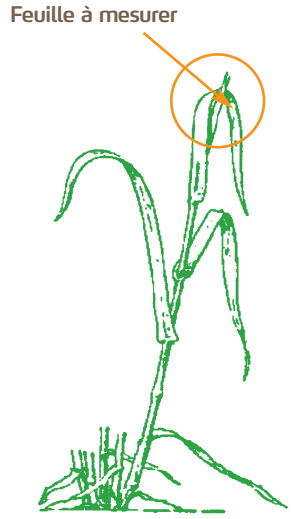
Pour déterminer à quel stade "clé" on se situe, des points de repère sont donnés par stade et le type de mesure à effectuer est précisé.

1 Stade 2 nœuds (Z_{32} F_7)

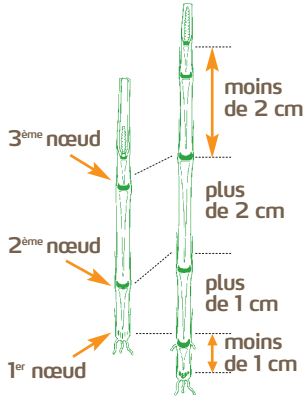
Prélever 20 plantes et observer

Ce stade est atteint lorsque :

- Les 2 premiers entre-nœuds sont visibles à la base de la tige principale :
  Longueur minimum du 1er entre-nœuds > 1 cm
  Longueur minimum du 2ème entre-nœud > 2 cm



- La distance entre le sommet de l'épi et la base du plateau de tallage est de :
  6 cm variétés assez sensibles à la verse (type Soissons)
  11 cm variétés sensibles à la verse
  (type Sidéral)



Réalisation de la mesure :
Sur la dernière feuille complètement développée et ligulée, son limbe doit être déployé et sa gaine visible.

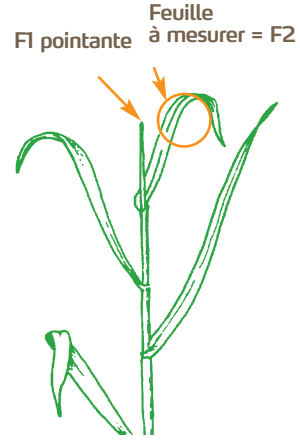
2 Stade dernière feuille pointante : (Z_{37} F_8)

Prélever 20 plantes et observer

Ce stade est atteint quand sur 50 % des plantes :

- La dernière feuille (F1) est visible encore enroulée
- Vérifier en fendant quelques tiges qu'il n'y a plus d'autre feuille engainant l'épi

Réalisation de la mesure :
Sur la F2 vraie avant dernière feuille
(dernière feuille complètement développée présente)



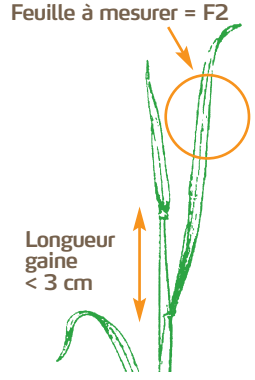
3 Stade dernière feuille ligulée : (Z_{39} F_9)

Prélever 20 plantes et observer

Ce stade est atteint quand sur 50 % des plantes :

- La ligule de la dernière feuille (F1) est visible
- La gaine de la dernière feuille mesure moins de 3 cm

Réalisation de la mesure :
Sur la F2 vraie avant dernière feuille
(la F1 est ligulée mais trop jeune).



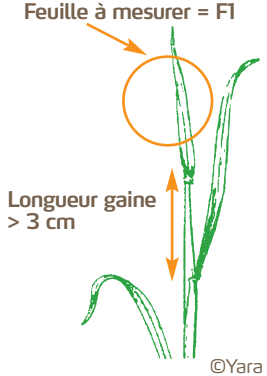
4 Stade dernière feuille étalée : ($Z_{43/45}$ F_{10})

Prélever 20 plantes et observer

Ce stade est atteint quand sur 50 % des plantes :

- La gaine de la dernière feuille est sortie
- La gaine mesure plus de 3 cm
- L'épi gonfle mais n'est pas visible

Réalisation de la mesure :
Sur la F1 vraie dernière feuille.



Méthode N-Tester sur blé

Des méthodes adaptées aux objectifs de production selon les blés

La prise en compte des spécificités des différents types de blé (blés fourragers, blés panifiables, blés améliorants, blés durs) nous a conduit à proposer différentes déclinaisons de la Méthode selon leurs objectifs de qualité.

Méthode	"classique"	"pro"	"extra"
Optimisation	Rendement	Rendement et protéines	Rendement et qualité
Spécificité	Diagnostic sur valeurs brutes **N-Tester**	Diagnostic sur valeurs brutes **N-Tester**	Diagnostic relatif en référence à une zone Etalon surfertilisée

Types de blé			
Méthode	**"classique"**	**"pro"**	**"extra"**
Blés non panifiables Blés biscuitiers BAU BB		**Possible**	**Possible**
Blés panifiables Courants et Supérieurs BPC BPS			**Possible**
Blés améliorants Blés durs BAF BD			
Gamme de dose conseillée	[0-80 kg N]	[0-80 kg N]	BAF : [0-80 kg N] BD : [0-100 kg N]

Stades d'intervention recommandés			
3 apports	MON/SDFGFT	SDF/GFT	SDF/GFT
4 apports	MON puis GFT	MON puis GFT	MON puis GFT

Particularités des blés améliorants et des blés durs

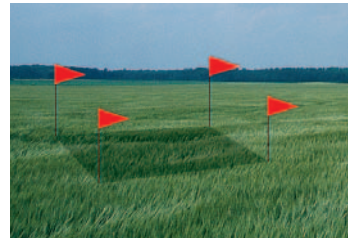
Méthode extra

Compte tenu des exigences qualitatives de ces blés, un diagnostic pertinent nécessite à la fois la mesure de la valeur **N-Tester** de la parcelle et celle d'une zone ETALON SUR FERTILISEE.
Cette approche comparative en référence à une zone dont l'azote n'est pas le facteur limitant permet une meilleure robustesse du diagnostic pour des cultures exigentes et souvent cultivées dans des zones à climat contrasté pour lesquelles l'interprétation sur la base des valeurs brutes **N-Tester** est plus délicate.

Zone ETALON sur blé dur / Améliorant / Force

Dès les premiers apports d'azote, sur une zone limitée de la parcelle (par exemple 15-20 m de long sur 1/2 largeur d'épandage), appliquer une dose supplémentaire de façon à atteindre une sur-fertilisation de 100 à 150 Kg d'azote sur l'ETALON :

Exemple :
si la dose bilan prévue est de 150 kg N/ha, apporter au total 250 kg N/ha sur la zone ETALON.



Réalisation du diagnostic :

Au moment de chaque diagnostic, il convient donc de réaliser 2 séries de mesures **N-Tester** :

- 3 mesures dans la parcelle à piloter
- 3 mesures sur la zone ETALON.

Méthode N-Tester sur blé

Domaine de validité de la Méthode et précautions utiles

■ L'effet variétal

Il influence beaucoup la mesure. Il est donc impératif de travailler sur des parcelles avec une variété bien identifiée et sans mélange.

■ Les autres carences

La méthode ne peut être utilisée que si l'azote est le seul facteur limitant. En présence de carences en soufre, magnésium, phosphore, on ne peut donner de conseil de fertilisation azotée.

■ La précision de la mesure nécessite

Un échantillonnage soigné :
Explorer une zone homogène de la parcelle en évitant les fourrières, les doublures de semis, les zones de recroisement d'épandage et toute zone atypique (mouillère, etc.)
Si différentes zones homogènes peuvent être identifiées au sein de la parcelle, réaliser un diagnostic pour chacune de ces zones.

Des mesures :
- Sur végétation sèche (pas de rosée, pas de pluie),
- Sur la dernière feuille ligulée présente au stade de mesure,
- Au milieu de la feuille,
- À un stade clairement identifié.
- Sur des plantes sensiblement toutes au même stade.

Une vérification régulière de l'appareil à l'aide du filtre de contrôle (une fois par semaine) en se référant au mode d'emploi de l'appareil.

■ La validité de la mesure

Le diagnostic n'est valable que si un minimum de 15-20 mm de pluie est enregistré entre le 2ème apport et la date du diagnostic avec un délai de 5 jours après le retour de la pluie.

En cas de sécheresse prolongée où les stades possibles de mesure se seraient déroulés sans cette pluviométrie minimale, si le potentiel de rendement n'est pas altéré, nous conseillons d'épandre, au gonflement les 40 kg d'azote /ha réservés afin d'éviter les situations de sous-nutrition azotée probables en cas de retour de la pluie après ce stade.

Méthode N-Tester sur orge de printemps brassicole

Le principe de la Méthode

- Le principe de la Méthode **N-Tester** repose sur le couplage de la méthode du bilan prévisionnel de l'azote validée par le COMIFER avec la mise en œuvre du diagnostic **N-Tester** en cours de végétation.
- Le diagnostic de nutrition **N-Tester** sur la plage de stade 1 à 2 nœuds va chercher à identifier les situations de forte carence azotée susceptibles d'engendrer une perte substantielle de rendement et/ou de qualité qu'il conviendra de lever par un apport de 30 kg d'azote/ha.

Des bases agronomiques

Les bases agronomiques du pilotage ont été établies après 4 ans d'expérimentations menées avec ARVALIS-Institut du végétal depuis 1998 dans les principaux bassins de production (entre Bassin Parisien, Nord Est Champagne, Nord Picardie, Poitou-Charentes), dans différents types de sols (limon, craie, argilo-calcaire), en situations irriguées ou non et sur les principales variétés cultivées.

Quatre étapes indissociables

1 Prévoir :

Calculer la dose du bilan avec la méthode COMIFER, méthode officielle, basée sur le calcul du bilan prévisionnel de l'azote.

2 Fertiliser :

Apporter la dose du bilan TOTALE selon le fractionnement usuel : apport unique (début tallage) ou 2 apports (levée puis plein tallage).

3 Mettre en place la zone étalon :

Une zone de référence en situation non limitante en azote est nécessaire pour la réalisation du diagnostic.

4 Ajuster :

Impérativement entre les stades 1 à 2 nœuds de la culture.
Le diagnostic **N-Tester** permet d'identifier une nutrition azotée très limitante. Cela permet de savoir s'il convient de rapporter ou non 30 kg N/ha afin de lever une carence préjudiciable au rendement sans risquer une augmentation de la teneur en protéines.

Méthode N-Tester sur orge de printemps brassicole

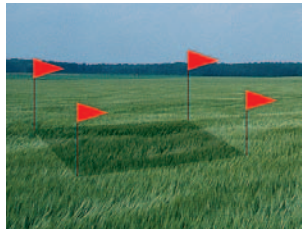
Domaine de validité

- Le diagnostic est inutile en cas de pluie inférieure à 20 mm depuis l'apport d'azote précédent
- Parcelles à potentiel de rendement supérieur à 65 q/ha
- Eviter les situations à risque de minéralisation tardive importante et/ou à faible réserve en eau.

En cas d'apport complémentaire recommandé et en situation sèche, vérifier qu'un retour des pluies est prévu dans les 7 jours afin d'assurer une absorption rapide de l'azote à apporter ; dans le cas contraire, ne pas réaliser l'apport conseillé.

Mise en oeuvre de la méthode

- Mettre en place la zone étalon : Au moment du 2ème apport d'azote, sur une zone de 20 à 30 m de long et 10 à 15 m de large (soit en général une 1/2 largeur d'épandage) représentative de la parcelle à diagnostiquer, apporter un complément d'environ 100 kg N/ha à la dose épandue dans tout le champ.



Cette zone ETALON, qu'il convient de bien repérer, est un élément indispensable pour le diagnostic de nutrition azotée.

- Identifier la variété.
- Au moment du diagnostic : Réaliser trois mesures **N-Tester** sur la parcelle, noter et faire la moyenne.
  Réaliser trois mesures **N-Tester** sur la zone étalon, noter et faire la moyenne.

Réalisation de la mesure N-Tester :

Quand ? Le diagnostic de nutrition azotée doit être réalisé impérativement entre les stades 1 nœud et 2 nœuds sans dépasser ce dernier stade.

Où ? Sur une zone représentative de la parcelle : mesure **N-Tester** parcelle. Sur la zone ETALON : mesure **N-Tester** ETALON.

Comment ? Repérer les plantes et les feuilles à mesurer. La mesure avec **N-Tester** doit être réalisée sur la dernière feuille ligulée et dégainée présente. Pour la mesure, choisir des plantes qui sont toutes au même stade.

Localiser la mesure sur la feuille : la mesure est à réaliser au milieu de la feuille.

Méthode N-Tester sur pomme de terre

Le principe de la Méthode

Le principe de la méthode **N-Tester** repose sur le couplage de la méthode du bilan prévisionnel de l'azote validée par le COMIFER, méthode d'évaluation globale des besoins de la culture avec la mise en œuvre du diagnostic **N-Tester** en cours de végétation.

Des bases agronomiques

Les bases agronomiques du pilotage ont été établies après cinq ans d'expérimentation menées avec ARVALIS-Institut du végétal.

Domaine de validité de la méthode

- Pomme de terre de consommation en SITUATION IRRIGUEE exclusivement (les situations de stress hydrique affectent la nutrition azotée ainsi que la mesure **N-Tester**).
- Variétés : toutes variétés de consommation.

Quatre étapes indissociables

1 Prévoir :

Calcul de la dose du bilan avec la méthode COMIFER, méthode officielle, basée sur le calcul prévisionnel de l'azote.

2 Fertiliser :

Application de la dose bilan conseillée minorée de 40 unités.

3 Mettre en place la zone étalon

4 Ajuster :

Entre 40 et 60 jours après levée pour les variétés courantes de consommation
Entre 30 et 50 jours après levée pour les variétés à chair ferme
Le diagnostic **N-Tester** permet de savoir s'il convient de rapporter ou non les 40 kg N/ha mis en réserve à la plantation.

Méthode N-Tester sur pomme de terre

Mise en œuvre de la méthode

■ Mettre en place la zone ETALON

Le pilotage **N-Tester** de la pomme de terre repose sur le suivi comparatif du champ à fertiliser et d'une zone ETALON en situation de nutrition azotée non limitante servant de référence.
Au moment de la plantation, il convient donc de mettre en place cette zone ETALON sur une surface la plus limitée possible de la parcelle (15-20 m de long sur 1/2 largeur d'épandage ou 1 segment de rampe).
La zone ETALON recevra une fumure azotée correspondant à la dose bilan + 100 kg N/ha soit pour une dose bilan de 150 kg N/ha, 250 kg N/ha sur la zone ETALON.

■ Repérer la date de levée

■ Au moment du diagnostic :

Réaliser 3-4 mesures **N-Tester** dans la parcelle, noter les valeurs et calculer la moyenne.
Réaliser 2-3 mesures **N-Tester** dans la zone ETALON, noter les valeurs et calculer la moyenne.

Réalisation de la mesure N-Tester :

Quand ? À partir de 40 jours après levée, jusqu'à 60 jours après levée. (À partir de 30 jours après levée, jusqu'à 50 jours après levée pour les variétés à chair ferme).

Où ? Sur une zone représentative de la parcelle : mesure **N-Tester** parcelle. Sur la zone ETALON : mesure **N-Tester** ETALON.

Choix de la feuille sur la tige

Sélection des folioles

- Effectuer les mesures sur une des folioles d'une feuille entièrement développée correspondant à la 3ème ou la 4ème feuille du sommet de la tige.
- Pincer le limbe en évitant les nervures principales et secondaires.

Réalisation de la mesure N-Tester :

- Dès que l'apport a été préconisé, le suivi s'achève
- En cas de nutrition azotée satisfaisante, renouveler le diagnostic 10 jours plus tard sans toutefois dépasser 50 ou 60 jours après levée selon les variétés.

Méthode N-Tester sur Maïs

Le principe de la Méthode

Le principe de la Méthode **N-Tester** repose sur le couplage de la méthode du bilan prévisionnel de l'azote validée par le COMIFER, méthode d'évaluation globale des besoins de la culture et des fournitures du sol, avec un indicateur de l'état de nutrition azotée de la plante en cours de végétation, le diagnostic **N-Tester**.

Des bases agronomiques

Six ans d'expérimentation depuis 1996 coordonnée par ARVALIS-Institut du végétal ont montré l'étroite relation entre les mesures **N-Tester** réalisées au cours de la floraison du maïs et l'indice de nutrition azotée (INN) ainsi que la production de grain. L'existence d'un effet variétal dans ces relations mais également d'un effet lié aux conditions du milieu a conduit à proposer une démarche de diagnostic se référant à une parcelle ETALON abondamment fertilisée ainsi qu'à la prise en compte de la spécificité variétale qui s'exprime au travers de la précocité.

Quatre étapes indissociables

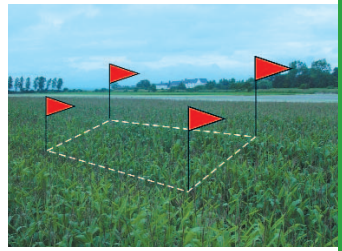
1 Prévoir : Calculer la dose du bilan avec la méthode COMIFER

2 Fertiliser : Si au semis le reliquat d'azote minéral dans le sol est faible (< 60 kg N/ha dans l'horizon 0-60 cm), apporter au semis 20 à 40 kg N/ha. Puis au stade 8 à 10 feuilles du maïs apporter le complément à la dose bilan, minorée de 40 kg N/ha. La minoration de 40 kg N/ha par rapport à la dose bilan a pour objectif d'éviter tout gaspillage d'engrais sachant que l'azote apporté tardivement pour corriger une carence modérée est, au moins, aussi bien utilisé que les apports précoces.

3 Mettre en place la zone étalon

4 Ajuster : Au moment où apparaissent les premières panicules dans le champ, effectuer le diagnostic de nutrition azotée. Si le diagnostic révèle une carence azotée, réaliser l'apport complémentaire (par fertigation ou à l'aide d'un "enjambeur") au cours de la floraison. Celui-ci est possible depuis la date de mesure jusqu'au dessèchement des soies au plus tard. L'apport complémentaire s'échelonne de 0 à 100 kg N/ha.

Mise en œuvre de la méthode N-Tester



■ Mettre en place la zone ETALON :

Au moment de l'apport principal d'azote, au stade 8 à 10 feuilles, apporter sur une zone de 20 à 30 m de long et 10 à 15 m de large, représentative de la parcelle à diagnostiquer, un complément d'environ 150 kg N/ha à la dose épandue sur le reste du champ à ce stade.
Cette surface ETALON, est un élément de base pour le diagnostic de nutrition azotée.

■ Identifier la variété et sa précocité :

La relation entre la mesure et le complément de fertilisation azotée nécessaire en cas de carence dépend de la précocité de la variété. Il est donc nécessaire de caractériser le groupe de précocité auquel appartient la variété parmi les catégories suivantes : très précoce - précoce - demi précoce - demi tardive tardive et très tardive.

■ Au moment du diagnostic :

Réaliser 3 mesures **N-Tester** dans la parcelle, noter la valeur et calculer la moyenne.
Réaliser 3 mesures **N-Tester** dans la zone ETALON, noter la valeur et calculer la moyenne.

Réalisation de la mesure N-Tester :

Quand ? Le diagnostic de nutrition azotée doit être réalisé de préférence au tout début de la floraison mâle, dès que les premières panicules apparaissent hors de la dernière feuille, afin de disposer du temps nécessaire pour l'apport d'azote.

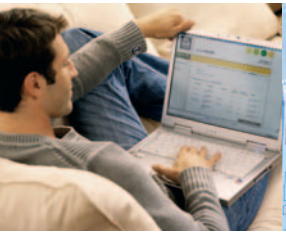
Où ? Sur une zone représentative de la parcelle : mesure **N-Tester** parcelle. Sur la zone ETALON : mesure **N-Tester** ETALON

Comment ? Repérer les plantes et les feuilles à mesurer : la mesure (30 feuilles échantillonnées) doit être réalisée sur la feuille de l'épi principal. (feuille à l'aisselle de laquelle se développe l'épi).

Localiser la mesure sur la feuille de l'épi : la mesure est à réaliser sur le tiers médian de la feuille en plaçant l'appareil en bordure du limbe.

Notes personnelles

Nourrir la terre, c'est notre responsabilité.



Toute une gamme d'outils et d'engrais de précision

- **ExtranPlan et HydroPlan.**
  Pour prévoir avec exactitude.
  Service internet et logiciel de plan de fumures basés sur les recommandations du Comifer.

- **Les engrais Yara :**
  pour fertiliser au plus juste.
  Des engrais de précision dont l'efficacité des éléments est démontrée : azote nitrique, solubilité eau et citrate pour le phosphore, solubilité du magnésium, soufre et potassium.
  Des caractéristiques physiques adaptées au stockage et aux épandages en grande largeur.

- **N-Tester : pour ajuster au mieux.**
  Disponible sur 4 cultures, la méthode **N-Tester** développée avec ARVALIS-Institut du végétal permet d'ajuster la dose d'azote aux besoins réels des cultures.

- **N-Sensor :**
  pour moduler en temps réel
  L'apport d'azote est modulé en temps réel sur la parcelle en fonction des différents états de nutrition de la culture.

Yara France
100, rue Henri Barbusse - 92751 Nanterre Cedex
Tél. : 01 55 69 96 00 - Fax marketing : 01 55 69 98 68
Email : marketing.grandes.cultures@yara.com
www.yara.fr

B.G.S. EXPLOR.ACTION PUBLICITE - PHOTOS : PHOTONICA / D. COCATRIX